



**This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Intellectual
Property Office.**

출 원 번 호 : 특허출원 2003년 제 0078507 호
Application Number 10-2003-0078507

출 원 년 월 일 : 2003년 11월 07일
Date of Application NOV 07, 2003

출 원 인 : 강기주 외 1명
Applicant(s) KANG, Ki Ju, et al.

2004 년 11 월 29 일

특 허 청
COMMISSIONER



	[서지사항]
특허명]	특허출원서
특허구분]	특허
특허청장]	특허청장
발조번호]	0301
출원일자]	2003.11.07
발명의 명칭]	와이어를 이용한 3차원 다공질 경량구조재의 제조방법
발명의 영문명칭]	A Method to Manufacture Three Dimensional Cellular Light Structures by Using Wires
출원인]	
성명]	강기주
출원인코드]	4-1998-601921-1
특기사항]	대표자
지분]	60/100
출원인]	
성명]	이용현
출원인코드]	4-2003-041352-8
지분]	40/100
발명자]	
성명]	강기주
출원인코드]	4-1998-601921-1
발명자]	
성명]	이용현
출원인코드]	4-2003-041352-8
청구항]	청구
특지]	특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 출원인 강기주 (인) 출원인 이용현 (인)
수수료]	
기본출원료]	15 면 29,000 원
가산출원료]	0 면 0 원
우선권 주장료]	0 건 0 원
심사청구료]	4 항 237,000 원

【합계】	266,000 원
【감면사유】	개인 (70%감면)
【감면후 수수료】	79,800 원
불부서짐】	1. 요약서·명세서(도면)_1종

【요약서】

【1약】

본 발명은 와이어를 이용하여 3차원 트러스구조를 갖는 다공질 경량구조체를 제조하는 방법에 관한 것이다. 3차원 공간상에서 서로 120도 각도를 갖는 6 방향의 와이어들이 섬유처럼 직조되어 트러스를 형성한다. 직조 후 필요에 따라 와이어의 교차를 용접, 브레이징, 납땜, 수지본드 등으로 접합하여 가벼우면서도 기계적으로 강하고 강성도가 높은 구조체를 제조할 수 있다.

【표도】
도 5

【인어】

이어, 트러스구조, 옥테트구조, 카고메구조, 경량구조체, 발포금속, 3축직조, 3차원

【명세서】

-발명의 명칭

와이어를 이용한 3차원 다공질 경량구조체의 제조방법 {A Method to Manufacture
3D Dimensional Cellular Light Structures by Using Wires}

궤면의 간단한 설명

- 궤 1은 옥테트트러스와 카고메트러스의 2차원적 비교
- 궤 2는 3차원 옥테트트러스 1개 층의 투영도
- 궤 3은 3차원 카고메트러스 1개 층의 투영도
- 궤 4는 그물형태의 철망을 여러장 중첩하여 제조된 경량구조체의 예
- 궤 5는 와이어를 소재로 3차원 직조된 카고메트러스형 경량구조체
- 궤 6는 도 5의 경량구조체를 이루는 6개의 축방향 중 한 방향에서 본 형태. 2차
카고메트러스가 됨
- 궤 7은 도 5의 경량구조체의 단위 셀을 확대한 형태
- 궤 8은 도 5의 경량구조체의 와이어들끼리 교차된 부분의 확대
- 궤 9는 도 5의 경량구조체의 카고메트러스를 구성하는 요소의 길이를 길게, 짧게
가치로 반복하도록 하여 만들어진 유사 옥테트트러스
- 궤 10은 도 9의 유사 옥테트트러스의 일부분을 확대한 형태.
크고 작은 두개의 사면체가 마주보고 있는 형태임.

발명의 상세한 설명]

발명의 목적]

발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술]

본 발명은 다공질의 가벼운 구조체를 제조하는 방법에 관한 것이다. 유사한재료
서 발포금속 (metal foam)을 들 수 있다. 금속이 액체 또는 반고체인 상태에서 내부
기포를 발생시키거나 (폐쇄형), 스펀지와 같은 개방형 발포수지를 주형으로하여
조하는 방법이 (개방형) 사용되고 있으나 강도, 강성도와 같은 기계적 특성이 열등
고, 수요가 많은 개방형 발포금속은 매우 가격이 비싸서 인공위성이나 항공분야를
외하고 거의 실용화되지 못하고 있다.

발포금속을 대체하는 소재로서 주기적인 트러스구조를 갖는 개방형 경량구조체
있다. 정밀한 계산을 통해 최적의 강도및 강성도를 갖도록 설계된 트러스 구조를
고 있기 때문에 기계적 특성이 우수하다. 트러스구조의 형태로서 정사면체와 정팔
체가 조합된 형태의 옥테트 (Octet) 트러스가 가장 일반적이다. 트러스의 각 요소가
4로 정삼각형을 이루고 있어 강도와 강성도면에서 우수하다. 21세기 들어서 옥테트
러스를 변형한 카고메 (Kagome) 트러스가 발표되었다. 그림 1은 옥테트트러스와 카
메트러스를 2차원적으로 비교하여 나타낸 것이다. 옥테트트러스와는 달리 각면에
삼각형과 정육각형이 혼재한다. 도 2와 도 3은 각각 3차원 옥테트와 카고메트러스
구조의 1개 층을 나타내고 있다.

트러스구조를 갖는 다공질 경량 구조체의 제작방법으로서 다음 몇가지 방법이
려져있다. 첫째, 수지로 트러스구조를 만들고 이것을 주형으로하여 금속을 주조하

제조하는 방법이다. 둘째, 얇은 판재에 주기적인 구멍을 뚫어 그물 형태로 만들고 그것을 절곡하여 트러스 중간층을 구성한 후 상하에 면판을 부착하는 방법이다. 2층 상의 다층구조로 만들 경우 상부 면판 위에 다시 절곡하여 만든 트러스 중간층을 그 위에 면판을 부착하는 방법을 쓴다. 셋째, 수직인 두 방향의 와이어로 그물대의 철망을 짜고 이것을 적층하고 접합하는 방법이다. 도 4는 셋째 방법을 나타내 있다. 이 방법은 제조비용을 최소화할 수 있다고 알려져 있으나 단순히 두 방향의 철사를 천을 짜는 것처럼 조합했기 때문에 위에서 언급했던 옥테트나 카고메 트러스 같은 이상적인 구조가 아니고 접합할 부분이 너무 많아 비용이나 강도면에서 불리하다.

[발명이 이루고자 하는 기술적 과제]

본 발명은 위와 같은 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 와이어를 평면상으로는 6방향, 3차원 상으로는 6방향으로 직조하여 3차원 트러스를 구성한 후 각 교차점을 합하여 최종적으로 다공질 경량구조체를 제조한다. 이를 통하여 이상적인 옥테트나 카고메 트러스에 가까운 구조체를 대량으로 값싸게 생산할 수 있다.

[발명의 구성 및 작용]

와이어를 3차원 공간상에서 서로 120도 각도를 갖도록 직조하여 도 5와 같은 형태를 구성한다. 6 방향의 와이어가 서로 꼬이면서 정사면체 꼭지점이 서로 마주보는 카고메 트러스를 구성한다. 각 꼭지점은 세 와이어가 60도 각도를 이루며 교차하고 있다. 도 6은 도 5의 구조체를 이루는 와이어의 6 방향 중 한 방향에서 바라본 모습이다. 서로 120도 각도로 교차하는 3방향의 와이어가 일종의 3축 직조된 그물형태로 형성되어 있어서, 도 1의 오른쪽의 2 차원 카고메트러스와 유사하다.

7은 이 구조제의 단위 셀을 확대하여 나타낸 것이다. 도 8은 와이어가 교차하는 지점 부분을 확대하여 나타낸 것이다.

위의 구조는 모든 교차점 사이 와이어 길이를 갖게 한 것인데 만일 한 사면체의 에 해당하는 와이어 길이를 아주 짧게하고 서로 접하는 사면체의 변에 해당하는 와이어는 길게 만들면 도 2의 옥테트트러스와 유사한 구조를 얻을 수 있다. 와이어의 치를 고정하기위해 접합제를 가하면 작은 사면체 내부는 접합제로 채워져 옥테트트스의 꼭지점 역할을 한다. 도 9는 이 옥테트트트러스와 유사한 구조물을 나타내고 있다. 도 10은 도 9의 일부를 확대한 것으로 작은 사면체와 큰 사면체가 마주보는 형상 나타내고 있다.

와이어의 소재로서 금속, 세라믹, 섬유, 합성수지, 섬유강화합성수지 등이 사용 수 있다. 와이어의 굵기와 트러스 요소의 길이에 따라 작게는 수 1/10 밀리미터에 크게는 수십 미터의 구조물을 만들 수 있다.

[발명의 효과]

본 발명은 다공질 경량구조제를 연속적인 공정으로 생산하는 것을 능하게한다. 즉, 기존의 제조법들이 각 층에 해당하는 부분을 먼저 만든 후 차례로 접하거나 주조를 하는 방법을 사용하므로 생산공정이 비연속적으로 비용면에서 리하지만 본 발명은 마치 섬유를 짜는 것처럼 3차원 트러스형태를 일괄 공정을 통하여 연속적으로 생산하는 것을 가능하게 하므로 대량생산과 저비용을 실현할 수 있다. 또한 이상적인 옥테트나 카고메트트러스와 유사한 구조를 가지므로 강도와 강도 면에서 우수하다.

특허청구범위]

청구항 1]

도 5의 3차원 유사 카고메 트러스의 구성방법

청구항 2]

도 8의 3차원 유사 옥테드 트러스의 구성방법

청구항 3]

와이어 소재로서 금속, 세라믹, 합성수지, 섬유강화합성수지

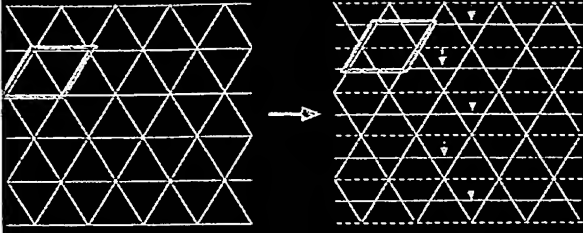
청구항 4]

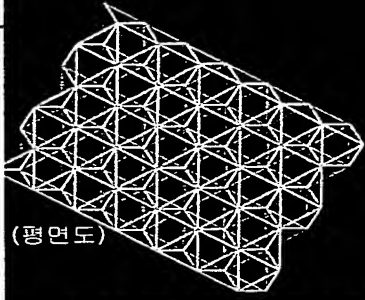
유사 카고메와 유사 옥테드 트러스를 적조 후 액체나 스프레이 형태의 접착제,

레이징, 납땜, 용접 등의 방법으로 와이어 교차점을 접착

[도면]

1)





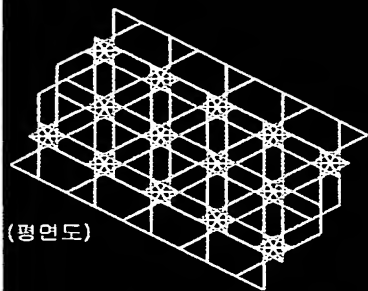
(평면도)



(측면도)



(단위셀)



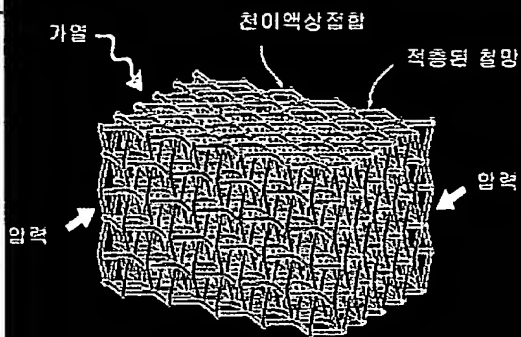
(평면도)

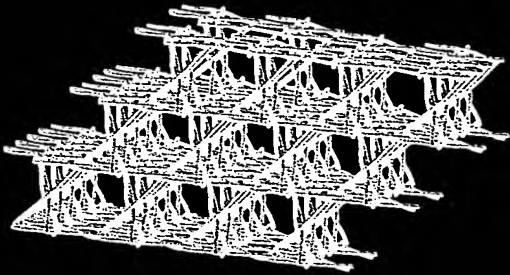


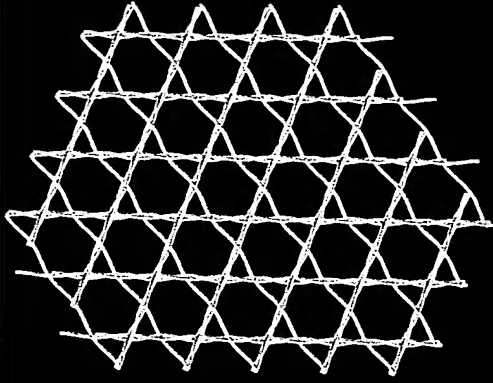
(측면도)



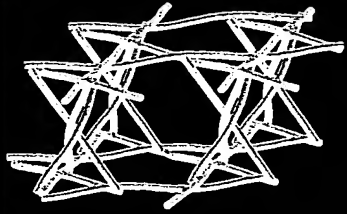
(단위셀)





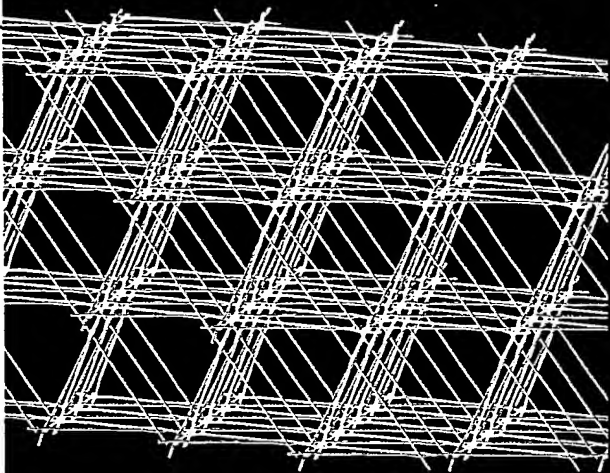


7]

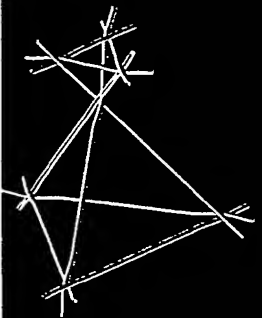


8]





10]



Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/KR04/002864

International filing date: 05 November 2004 (05.11.2004)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: KR
Number: 10-2003-0078507
Filing date: 07 November 2003 (07.11.2003)

Date of receipt at the International Bureau: 16 November 2004 (16.11.2004)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse